

Arrêté du 21 avril 2017 relatif aux connaissances, aux compétences et aux maquettes de formation des diplômes d'études spécialisées et fixant la liste de ces diplômes et des options et formations spécialisées transversales du troisième cycle des études de médecine

*Dernière mise à jour des données de ce texte : 11 septembre 2020*

NOR : MENS1712264A

[JORF n°0100 du 28 avril 2017](#)

- [Accéder à la version initiale](#)

DIPLÔME D'ÉTUDES SPÉCIALISÉES DE NÉPHROLOGIE

1. Organisation générale

1.1. Objectifs généraux de la formation : Former un spécialiste en néphrologie

La néphrologie est une spécialité médicale qui nécessite une expertise dans plusieurs domaines :

- physiologie rénale ;
- désordres hydro-électrolytiques ;
- diagnostic des maladies rénales vasculaires, tubulo-interstitielles et glomérulaires et leurs traitements spécifiques (immunosuppresseurs, biothérapies) ;
- prévention et prise en charge des insuffisances rénales aiguës (IRA) ;
- prévention et prise en charge de la maladie rénale chronique à tous les stades ;
- techniques de dialyse : hémodialyse (incluant hémofiltration et hémodiafiltration) et dialyse péritonéale ;
- techniques d'échange plasmatique et d'immunoabsorption ;
- transplantation rénale et réno-pancréatique, et en particulier l'utilisation des traitements immunosuppresseurs ;
- hypertension artérielle ;
- maladies rénales génétiques ;
- maladie lithiasique ;
- infections urinaires ;
- complications vasculo-rénales de la grossesse ;
- adaptation thérapeutique chez le patient insuffisant rénal ;
- approche pluridisciplinaire dans la prévention et la prise en charge des maladies rénales et leurs complications.

1.2. Durée totale du DES :

10 semestres dont :

-au moins 6 dans la spécialité ;

-au moins 4 dans un lieu de stage avec encadrement universitaire tel que défini à l'article 1 du présent arrêté ;

-au moins 2 dans un lieu de stage sans encadrement universitaire.

1.3. Intitulé des options proposées au sein du DES : aucune

1.4 Intitulé des formations spécialisées transversales (FST) indicatives

Dans le cadre de son projet professionnel, et en regard des besoins de santé et de l'offre de formation, l'étudiant peut candidater à une formation spécialisée transversale (FST), notamment :

-génétique et médecine moléculaire bioclinique ;

-pharmacologie médicale/ thérapeutique.

2. Phase socle

2.1. Durée : 2 semestres

2.2. Enseignements hors stages

Volume horaire :

2 demi-journées par semaine : une demi-journée en supervision et une demi-journée en autonomie (article R. 6153-2 du code de la santé publique)

Nature des enseignements :

En application de l'article 5 du présent arrêté :

-e-learning ;

-séminaires régionaux et interrégionaux ;

-utilisation des techniques d'enseignement par la simulation ;

Connaissances de base dans la spécialité à acquérir :

-physiopathologie et diagnostic de l'insuffisance rénale aiguë ;

-physiopathologie et diagnostic de l'insuffisance rénale chronique ; conduite à tenir devant une insuffisance rénale chronique ;

-physiopathologie et diagnostic de l'hypertension artérielle ;

-physiopathologie et diagnostic des désordres hydro-électrolytiques ;

-approche diagnostique d'une maladie rénale ;

-prise en charge des pathologies fréquentes, diabète, infections urinaires, maladies lithiasiques ;

- rédaction des diverses ordonnances réglementées spécifiques à la spécialité ;
- prescription des antalgiques chez l'insuffisant rénal ;
- initiation à la recherche en néphrologie.

Connaissances transversales à acquérir : Elles sont listées dans l'article 2 du présent arrêté.

### 2.3. Compétences à acquérir

Compétences génériques et transversales à acquérir : Elles sont listées dans l'article 2 du présent arrêté.

Compétences spécifiques à la spécialité à acquérir :

- prise en charge des pathologies infectieuses, thrombotiques ou hémorragiques ;
- prise en charge des pathologies systémiques fréquentes : diabète, HTA, immunopathologies ;
- interprétation d'une imagerie des reins et des voies urinaires ; initiation à l'échographie rénale ;

#### 1. Néphrologie clinique :

##### a) insuffisance rénale aiguë :

diagnostic syndromique, diagnostic de gravité, diagnostic étiologique, réalisation d'une échographie rénale, indications de la biopsie rénale et gestion des complications éventuelles, indications de la dialyse en urgence, prescription de la séance d'hémodialyse, traitements antihypertenseurs, traitements symptomatiques de l'insuffisance rénale aiguë et traitement des complications.

##### b) maladies glomérulaires :

-prescription de tests immunologiques utiles au diagnostic causal, diagnostic syndromique, diagnostic de gravité, diagnostic étiologique, indication d'une biopsie rénale, prescription de diurétiques, prescription des traitements antihypertenseurs, diagnostic de glomérulonéphrite rapidement progressive, mesures de néphroprotection, prescription des diurétiques et des traitements antihypertenseurs, prescription d'érythropoïétine avant le stade de la dialyse.

##### c) autres néphropathies :

-diagnostic de néphropathie tubulo-interstitielle (génétiques, granulomateuses, toxiques ...), diagnostic et traitement des pyélonéphrites aiguës, diagnostic des maladies lithiasiques, connaissance et prise en charge des effets indésirables rénaux de nombreux médicaments (AINS, traitements anti-cancéreux ...), diagnostic et prise en charge des néphropathies diabétiques, diagnostic et prévention des néphropathies vasculaires.

##### d) Hypertension artérielle :

-diagnostic et traitement d'une HTA maligne, prescription des bloqueurs du système-rénine-angiotensine, des diurétiques, des autres traitements antihypertenseurs.

##### e) troubles hydro électrolytiques :

-prise en charge des troubles de la natrémie, de la kaliémie, des anomalies du bilan phosphocalcique et des troubles de l'équilibre acido-basique.

##### f) insuffisance rénale chronique avant le stade de la dialyse :

-analyse du stade, du rythme évolutif et du retentissement de la maladie rénale chronique, consultation d'annonce, prescription adaptée des traitements pour ralentir la progression et contrôler les complications de l'insuffisance rénale chronique, prescription des thérapeutiques fréquemment utilisées en néphrologie (chélateurs, fer, érythropoïétine ...), adaptation posologique.

## 2. Dialyse chronique :

-hémodialyse chronique : information du patient, prise en charge des complications aiguës survenant au cours des séances (fièvre, hypotension, ischémie myocardique, convulsions, arrêt cardiaque per-dialytique) ;

-dialyse péritonéale : Information du patient.

## 3. Transplantation rénale :

-bilan pré-transplantation : connaissance et prescription des examens légaux obligatoires et des examens adaptés à chaque patient, information sur les complications de la transplantation rénale.

### 2.4. Stages

Stages à réaliser :

-1 stage dans un lieu agréé à titre principal en néphrologie, de préférence accompli dans un lieu avec encadrement universitaire ;

-Et soit 1 stage libre, soit un stage agréé à titre principal en médecine intensive et réanimation et à titre complémentaire en néphrologie.

Critères d'agrément des stages de niveau I dans la spécialité :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :

-le niveau d'encadrement ;

-les situations cliniques fréquentes et urgentes.

### 2.5. Evaluation

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine

Modalités de l'évaluation des compétences :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine

### 2.6. Modalités de validation de la phase et de mise en place du plan de formation :

Conformément aux articles 13 et 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine

## 3. Phase d'approfondissement

3.1. Durée : 6 semestres

3.2. Enseignements hors stages

Volume horaire :

2 demi-journées par semaine : une demi-journée en supervision et une demi-journée en autonomie (article R. 6153-2 du code de la santé publique).

Nature des enseignements :

En application de l'article 5 du présent arrêté :

- e-learning (acquisition autonome) ;
- séminaires interrégionaux et nationaux ;
- utilisation des techniques d'enseignement par la simulation ;
- ateliers avec participation de patients-experts.

Connaissances à acquérir

Les connaissances transversales sont listées dans l'article 3 du présent arrêté.

Les connaissances spécifiques à acquérir sont les suivantes :

- Néphrologie clinique :
  - Connaître le diagnostic et le traitement des différents types de néphropathies glomérulaires primitives et secondaires, des néphropathies héréditaires, des néphropathies tubulo-interstitielles, des néphropathies vasculaires et les maladies rénales secondaires aux maladies de système, aux maladies hématologiques et métaboliques ;
  - Connaître les bases de l'analyse histologique des biopsies rénales ;
  - Connaître la démarche diagnostique et la prise en charge médicale des maladies lithiasiques ;
  - Connaître les principes de la prise en charge du patient avec insuffisance rénale chronique, mesures pour ralentir la progression de la maladie rénale chronique et mesures visant à prévenir les complications de la maladie rénale chronique, connaître les principes d'adaptation des traitements médicamenteux à la fonction rénale et l'intérêt du suivi thérapeutique pharmacologique ;
  - Connaître la démarche diagnostique et les traitements symptomatiques et étiologiques des différents types d'insuffisance rénale aiguë ;
  - Connaître la démarche diagnostique et la prise en charge des principaux troubles hydro-électrolytiques et acido-basiques ;
  - Connaître la démarche diagnostique et la prise en charge des hypertension artérielle essentielle et secondaires ;
  - Connaître les principes généraux et contextuels de la maladie chronique, de l'éducation à la santé et de l'éducation pour la santé ;
  - Connaître les informations à donner aux patients sur l'ensemble des traitements de suppléance, sur la greffe, et sur le traitement conservateur palliatif ;

-Connaître les étapes nécessaires à la préparation à l'ensemble des traitements de suppléance et à la greffe rénale.

-Initiation à la dialyse :

-Connaître les principales recommandations (européennes EBPG ; et internationales KDIGO) concernant l'initiation du traitement par dialyse et concernant la prise en charge des patients dialysés ;

-Connaître les indications et contre-indications des différents traitements de suppléance et du traitement conservateur palliatif. Connaître les complications cliniques et métaboliques associées à l'insuffisance rénale terminale, aux voies d'abord de dialyse et aux traitements par épuration extrarénale ;

-Connaître les différents types de voies d'abord de dialyse et leurs prises en charges ;

-Connaître le principe de la circulation extracorporelle (CEC) pour hémodialyse, les différents capteurs de surveillance de cette CEC, et les différents paramètres de prescription ;

-Connaître le principe de la dialyse péritonéale, les 2 modalités de DP (dialyse péritonéale continue ambulatoire (DPCA) et dialyse péritonéale automatisée (DPA), les différents types de dialysat et les différents cycleurs de DP ;

-Connaître les différents moyens d'évaluation de l'état d'hydratation et les méthodes de mesure de la dose de dialyse ;

-Connaître les critères d'orientation des patients vers les différents types d'unités d'hémodialyse (centre, unité de dialyse médicalisée, unité d'autodialyse assistée ou autonome) ;

-Connaître les indications de la dialyse à domicile et les principales modalités de suivi.

-Initiation à la transplantation rénale :

-Connaître les bases fondamentales de l'immunologie de transplantation : les groupes HLA, les principes des tests de compatibilité entre donneur et receveur, les mécanismes de rejet de greffe (cellulaires et humoraux), les bases du traitement immunosuppresseur, la pharmacologie des principaux traitements immunosuppresseurs ;

-Connaître les principes de l'organisation générale de l'activité de transplantation rénale en France, le rôle de l'agence de biomédecine, le fonctionnement des registres d'informations ;

-Connaître les principaux textes législatifs applicables à la transplantation d'organes (prélèvements d'organes, don de rein ...) ;

-Connaître les principes réglementaires de l'attribution des greffons rénaux, connaître les modalités de conservation des greffons, connaître les principales techniques chirurgicales de transplantation rénale, connaître les principes de la surveillance post-opératoire après une transplantation rénale ;

-Connaître les principes du suivi après transplantation rénale, notamment : les complications immunologiques (rejets aigus cellulaire et humoral) et leur traitement, les modalités du traitement immunosuppresseur et sa surveillance, les complications cardiovasculaires, infectieuses et oncologiques ;

-Initiation à la recherche clinique et expérimentale

-Connaissances en soins intensifs de néphrologie et transplantation :

-Connaître les urgences métaboliques et rénales : anomalies hydro-électrolytiques sévères engageant le pronostic vital, diabète décompensé, intoxications, défaillances rénales aiguës ;

-Connaître les diagnostics et les traitements des décompensations rénales aiguës chez des patients chroniques, insuffisants rénaux, cardiaques, respiratoires ou hépatiques ;

-Connaître les diagnostics et les traitements des complications aiguës chez les patients dialysés chroniques et/ ou transplantés rénaux.

-Connaissances en explorations fonctionnelles rénales :

-Connaître la physiologie de la filtration glomérulaire et du débit sanguin rénal,

-Connaître le comportement tubulaire rénal de l'eau et des solutés,

-Connaître les principes et les modalités des principaux tests utilisés en exploration fonctionnelle rénale (mesure du DFG, explorations tubulaires, exploration d'une maladie lithiasique, exploration d'une acidose tubulaire ...),

-Connaître les différentes natures physicochimiques des calculs et/ ou de la cristallurie et les anomalies métaboliques favorisant la formation des calculs.

### 3.3. Compétences

Les compétences génériques et transversales sont listées dans l'article 3 du présent arrêté

Les compétences spécifiques à acquérir sont les suivantes :

#### 1. Néphrologie clinique :

a) Insuffisance rénale aiguë : savoir traiter l'insuffisance rénale aiguë en fonction de l'étiologie, savoir poser un cathéter veineux central sous échographie, savoir prescrire, réaliser et surveiller une séance d'épuration extra-rénale en urgence y compris chez des patients instables, savoir choisir la technique d'épuration extra-rénale en fonction de la situation clinique, savoir prescrire un échange plasmatique ou un traitement par immuno-adsorption, savoir prévenir et traiter les complications associées à l'insuffisance rénale aiguë, savoir prendre en charge les surdosages médicamenteux secondaires à l'IRA.

b) Maladies glomérulaires : savoir interpréter une biopsie rénale, savoir dépister, prévenir et traiter les complications du syndrome néphrotique (infectieuses, thrombotiques, métaboliques, néphrologiques), savoir prescrire et surveiller les complications des traitements immunosuppresseurs, des anticorps monoclonaux ou des biothérapies.

c) Autres néphropathies : savoir traiter les néphropathies tubulo-interstitielles (génétiques, granulomateuses, toxiques ...), savoir diagnostiquer et prendre en charge les néphropathies induites par les virus, savoir diagnostiquer les maladies génétiques rénales et participer au conseil génétique.

d) Hypertensions artérielles : savoir prescrire et analyser les tests biologiques et radiologiques nécessaires au diagnostic d'HTA secondaire, savoir traiter des HTA secondaires, traiter des HTA réfractaires, diagnostiquer et traiter des néphropathies vasculaires proximales (sténoses athéromateuses des artères rénales et dysplasies des artères rénales) et distales (néphroangiosclérose, sclérodémie, toxiques et médicamenteuses, génétiques, SAPL, SHU atypique ...).

e) Lithiase rénale : savoir prendre en charge aiguë une colique néphrétique, savoir diagnostiquer l'étiologique, et mettre les mesures en œuvre pour prévenir les récurrences, savoir prescrire la surveillance radiologique et informer sur la prise en charge urologique.

f) Maladies rénales et médecine féminine : maîtriser des spécificités de la contraception, de la fertilité, de la PMA, de la grossesse et de ses complications (HTA gravidique, prééclampsie) et en situation de maladie rénale.

g) Insuffisance rénale chronique avant le stade de la dialyse : savoir prévenir la progression et les complications de la maladie rénale chronique, savoir adapter la posologie des traitements médicamenteux à la fonction rénale, savoir mettre en place via la consultation de réseaux le diagnostic et le traitement précoces des maladies rénales, savoir informer et participer au programme d'éducation thérapeutique.

h) Savoir informer le patient sur les différentes modalités de traitement de l'insuffisance rénale terminale et leur séquence (hémodialyse en centre/ autodialyse/ hémodialyse à domicile, dialyse péritonéale, et transplantation rénale dont la transplantation préemptive) et savoir préparer le patient à la mise en dialyse ou à la transplantation.

i) S'initier à la réalisation de la biopsie rénale sur reins propres.

## 2. Dialyse chronique :

Pour tout patient traité par dialyse : renseigner les registres REIN et RDPLF et savoir les analyser, savoir informer et orienter vers les différentes méthodes de suppléance, savoir prescrire la mise en dialyse, la mise en œuvre d'un traitement conservateur palliatif de l'IRC terminale, et prendre en charge diagnostique et thérapeutiques les complications de l'IRC terminale.

a) Hémodialyse chronique : abord vasculaire (savoir poser un cathéter central tunéliné, et préparer à la création d'une fistule artério-veineuse), savoir diagnostiquer et gérer les complications de l'abord vasculaire, savoir adapter la modalité de dialyse à l'état du patient, savoir prescrire la séance d'hémodialyse (dialyseur, composition du dialysat, fréquence et durée des séances, gestion du poids cible, gestion de la dose de dialyse), réaliser une séance d'hémodialyse (branchement, débranchement, ...), prescrire les anticoagulants pendant la séance de dialyse, maîtriser les techniques non convectives et convectives, appliquer dls recommandations pour la prise en charge des complications (anémie, troubles vitamino-calciques ...), adapter la posologie des traitements médicamenteux, prendre en charge la nutrition du patient dialysé, surveiller et prendre en charge les complications cardio-vasculaires, accompagner la prise en charge sociale et psychologique du patient, prescrire et mettre en œuvre un bilan pré-transplantation, participer aux astreintes en dialyse, appliquer les réglementations en matériovigilance, pharmacovigilance et biovigilance et prévention du risque infectieux, former les patients à la dialyse autonome (éducation thérapeutique, installation à domicile, organisation du suivi, organisation du replis).

b) Dialyse péritonéale : participer à la formation des patients et des personnels soignants (éducation thérapeutique, installation à domicile, organisation du suivi, télémedecine, organisation du replis), poser l'indication de la DP, organiser la mise en place et gestion du cathéter de dialyse péritonéale, diagnostiquer et gérer les complications liées au cathéter, maîtriser la technique de dialyse péritonéale continue ambulatoire (DPCA), maîtriser la technique de dialyse péritonéale automatisée (DPA), réaliser le branchement et le débranchement d'une poche de dialyse péritonéale, choisir les solutés de dialysat adapté au patient, apprécier la dose de dialyse, évaluer le poids sec, appliquer les recommandations pour la prise en charge des complications (anémie, troubles vitamino-calciques), adapter la posologie des traitements médicamenteux, prendre en charge la nutrition du patient dialysé, surveiller et prendre en charge les complications de la technique (infection de l'orifice de sortie du cathéter, tunnelite, infection du liquide péritonéal, fibrose du péritoine ...), savoir prescrire un changement de technique (passage

à l'hémodialyse) quand la performance de la dialyse péritonéale n'est plus adéquate.

c) Dialyse à domicile : savoir orienter un patient en dialyse à domicile dans ses différentes modalités et organiser le suivi : assurer la responsabilité de la formation, de l'installation et du suivi du patient en auto-dialyse et dialyse à domicile.

### 3. Transplantation rénale :

a) Bilan pré-transplantation : savoir informer les patients sur les différents types de donneurs potentiels (donneurs vivants, donneurs décédés en état de mort encéphalique, donneurs décédés après arrêt cardiaque) et les résultats post-greffe, conduire un bilan pré-transplantation, rédiger un compte-rendu pré-transplantation, savoir gérer les patients inscrits sur liste d'attente (actualisation des bilans, suivi immunologique, contre-indications temporaires).

b) Transplantation : savoir interpréter le résultat d'un cross-match, savoir surveiller le rein sur une machine de perfusion, savoir organiser une transplantation conventionnelle, ABO incompatible, HLA incompatible, choix, prescription et surveillance du traitement immunosuppresseur d'entretien, prise en charge des complications aiguës (complications urologiques, vasculaires thrombotiques et hémorragiques, syndrome coronarien aigu, absence de reprise de fonction, infections précoces), réaliser une échographie de débrouillage du greffon, assurer une garde ou une astreinte de transplantation, répondre à un appel de greffe, savoir apprécier la qualité d'un greffon, savoir interpréter les recherches d'anticorps anti-HLA, prescription du traitement immunosuppresseur, inclusion éventuelle dans un protocole de recherche, prise en charge de la période post-opératoire immédiate (remplissage vasculaire, gestion des sondes, cathéters et redons, indications et prescriptions des séances de dialyse ou d'aphérèse), gérer la toxicité des médicaments immunosuppresseurs, éducation du patient.

c) Suivi après transplantation : savoir surveiller la fonction rénale, adapter la posologie des traitements médicamenteux à la fonction rénale et au risque d'interaction aux médicaments immunosuppresseurs, interpréter les résultats de la biopsie du greffon rénal, surveiller le taux d'immunosuppresseurs, surveiller l'échographique du greffon, savoir poser l'indication d'une biopsie rénale, savoir faire la biopsie rénale, savoir interpréter l'histologie rénale du greffon, savoir traiter les rejets, prendre en charge les complications (leucopénie, troubles digestifs, complications cardio-vasculaires, infections), diagnostiquer et prendre en charge la néphropathie chronique tardive du greffon, préparer et décider du retour en dialyse quand la dysfonction rénale est avancée, participer au programme d'éducation thérapeutique

### 4. Compétences à acquérir en soins intensifs de néphrologie et transplantation :

-Prendre en charge un trouble sévère de l'hydratation cellulaire et extracellulaire, d'une anomalie électrolytique sévère (hypo et hypercalcémie, hypo et hyperkaliémie, acidose et alcalose métabolique ...) et conduire la correction du trouble selon les recommandations des sociétés savantes ;

-Prendre en charge les insuffisances rénales aiguës : nécrose tubulaire aiguë d'origine ischémique, toxique ou septique ; reconnaître et traiter une IRA parenchymateuse hors nécrose tubulaire aiguë (MAT, vascularites, GNRP, néphrites interstitielles, etc ...) ; identifier et traiter les causes infectieuses ou immuno-allergiques des IRA par néphrite interstitielles aiguës ; savoir poser l'indication d'une ponction biopsie rénale au cours de l'IRA ;

-Prendre en charge un syndrome du compartiment abdominal et mesurer la pression intraabdominale, un syndrome cardio-rénal, un syndrome hépato-rénal, l'IRA de la grossesse et du post partum, l'HTA maligne ;

-Pratiquer les gestes indispensables de la réanimation cardio-circulatoire incluant l'intubation oro/naso trachéale. Savoir dépister et mettre en oeuvre les premières mesures thérapeutiques du choc septique ;

-Maîtriser les indications et la prescription d'une séance d'épuration extrarénale en urgence (techniques continues ou discontinues selon le profil du patient) selon les critères modernes, savoir poser la voie d'abord centrale adaptée pour réaliser la séance, savoir utiliser une fistule artério-veineuse, savoir prescrire la séance et décider des paramètres de la séance y compris chez des patients instables ;

-Avoir mis en oeuvre des séances d'aphérese thérapeutique (échanges plasmatiques et séances d'immunoabsorption ...).

#### 5. Compétences en explorations fonctionnelles rénales :

-Savoir poser l'indication des différents tests des fonctions rénales. Savoir prescrire, superviser la réalisation et interpréter les différents tests des fonctions rénales.

-Savoir explorer une maladie lithiasique et interpréter les résultats des tests.

#### 3.4. Stages :

-3 stages de néphrologie :

-1 stage consacré à la formation pratique aux différentes modalités de l'épuration extra-rénale dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en néphrologie ayant une activité de dialyse incluant les activités de dialyse hors centre.

-1 stage consacré à la formation à la transplantation rénale dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en néphrologie ayant une activité de transplantation rénale.

-1 stage dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en néphrologie ayant une activité de néphrologie clinique et/ ou dialyse et/ ou transplantation et/ ou de soins intensifs de néphrologie-transplantation et/ ou à titre principal en physiologie et à titre complémentaire en néphrologie ayant une activité d'explorations fonctionnelles rénales et/ ou à titre principal en pédiatrie et à titre complémentaire en néphrologie et ayant une activité de néphrologie-pédiatrique.

-3 stages libres, dont au moins deux hors-spécialité, de préférence réalisés dans des spécialités complétant la formation : cardiologie, maladies infectieuses, médecine interne, immunologie, hématologie, endocrinologie-diabétologie, médecine vasculaire, anatomo-pathologie, génétique, pharmacologie, gériatrie, réanimation.

-L'un de ces trois stages libres est remplacé par un stage dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en médecine intensive-réanimation et à titre complémentaire en néphrologie lorsque ce stage n'a pas été réalisé au cours de la phase socle.

Critères d'agrément des stages de niveau II dans la spécialité :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :

-la prise en charge de pathologies rénales plus complexes (vascularites, néphropathies génétiques ...), de patients transplantés et/ ou traités par dialyse

-la présence de deux néphrologues à temps plein pour les lieux de stage en néphrologie hors CHU qui ont un secteur d'hospitalisation classé en néphrologie

#### 3.5. Evaluation

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine.

Présentation de travaux sur un thème à partir d'une recherche bibliographique

Modalités de l'évaluation des compétences :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine.

3.6. Modalités de validation de la phase :

Conformément aux articles 13 et 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine.

4. Phase de consolidation

4.1. Durée : 1 an, ou deux stages d'un semestre lorsque l'acquisition par l'étudiant des compétences de la spécialité le justifie

4.2. Enseignements hors stages en lien avec la préparation à l'exercice professionnel

Volume horaire :

2 demi-journées par semaine : une demi-journée en supervision et une demi-journée en supervision et une demi-journée en autonomie.

Nature des enseignements :

En application de l'article 5 du présent arrêté :

- e-learning ;
- séminaires nationaux et régionaux ;
- utilisation des techniques d'enseignement par la simulation ;
- ateliers avec participation de patients-experts.

Connaissances à acquérir :

Les connaissances spécifiques sont notamment les suivantes :

- prescriptions et suivi d'un patient traité par hémodialyse ou par dialyse péritonéale ;
- prescriptions et suivi d'un patient transplanté ;
- activités de consultation en néphrologie dite "froide" ;
- consultation d'évaluation et de suivi chez le patient traité par dialyse ;
- consultation de suivi après transplantation rénale.

Connaissances et compétences à acquérir :

A l'issue de la phase, les connaissances et compétences génériques listées dans les articles 2 à 4 du présent arrêté sont acquises.

#### 4.3. Compétences à acquérir :

Les compétences spécifiques sont les suivantes :

- effectuer des consultations en néphrologie, dialyse et transplantation rénale ;
- réaliser une biopsie rénale (reins natifs et greffon rénal) ;
- prescrire en autonomie (traitements symptomatiques et spécifiques courants en néphrologie, séances de dialyse, traitements post-transplantation) ;
- apprécier la "dose de dialyse" , apprécier le "poids sec" , apprécier la durée de dialyse ;
- prendre une décision et réaliser des séances d'échanges plasmatiques si nécessaire ;
- inclusion éventuelle dans un protocole de recherche ;
- effectuer une annonce diagnostique et pronostique ;
- assurer des astreintes en néphrologie et transplantation ;
- assurer des gardes en néphrologie aiguë ;
- effectuer une communication médicale ou scientifique ;
- mener une activité de recherche.

#### 4.4. Stages

Nombre et durée des stages de niveau III :

1 stage d'un an, ou deux stages d'un semestre lorsque l'acquisition par l'étudiant des compétences de la spécialité le justifie, accompli :

- soit dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en néphrologie ayant une activité de dialyse avec une formation dédiée à la dialyse hors centre ;
- soit dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en néphrologie ayant une activité de transplantation rénale avec une formation dédiée à la consultation pré et post greffe.

Critères d'agrément des stages de niveau III :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :

- la qualité de service de néphrologie des CHU ;
- la qualité de service de néphrologie hors CHU ayant un secteur classé en néphrologie, au moins 2 néphrologues temps plein, et des liens forts avec un CHU.

#### 4.5. Evaluation

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine

Modalités de l'évaluation des compétences :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine.

Certification européenne : Elle est recommandée.

4.6. Modalités de validation de la phase :

Conformément aux articles 13 et 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine.

## DIPLOME D'ÉTUDES SPÉCIALISÉES DE NEUROLOGIE

### 1. Organisation générale

1.1. Objectifs généraux de la formation :

Former un spécialiste en neurologie

1.2. Durée totale du DES :

8 semestres dont au moins 3 en neurologie dans un lieu de stage avec encadrement universitaire tel que défini à l'article 1er du présent arrêté et au moins 2 dans un lieu de stage sans encadrement universitaire.

1.3. Intitulé des options proposées au sein du DES :

Néant

1.4. Intitulé des formations spécialisées transversales (FST) indicatives :

Dans le cadre de son projet professionnel, et en regard des besoins de santé et de l'offre de formation, l'étudiant peut candidater à une formation spécialisée transversale (FST), notamment :

- oncologie
- douleur
- expertise médicale - préjudice corporel
- pharmacologie médicale / thérapeutique
- soins palliatifs
- sommeil.

### 2. Phase socle

2.1. Durée :

2 semestres

2.2. Enseignements hors stages :

Volume horaire :

2 demi-journées par semaine : une demi-journée en supervision et une demi-journée en autonomie (article R. 6153-2 du code de la santé publique)

Nature des enseignements :

En application de l'article 5 du présent arrêté :

- séminaires, avec mises en situation et échanges interactifs
- vidéoconférences
- e-learning

Connaissances de base dans la spécialité à acquérir :

- neuroanatomie
- neuropharmacologie
- neuroradiologie
- neuropsychologie
- neurophysiologie
- neuropathologie (histologie)

Connaissances transversales à acquérir :

Outre les connaissances de l'article 2 du présent arrêté, les connaissances transversales sont principalement axées sur : - la génétique

- la psychiatrie
- la pratique médicale des soins palliatifs

### 2.3. Compétences à acquérir

Outre les compétences à approfondir issues du deuxième cycle et celles listées à l'article 2 du présent arrêté, les compétences génériques et transversales liées à la spécialité sont principalement axées sur la capacité à :

- reconnaître l'urgence en présence de : un coma, une hypertension intracrânienne, un syndrome médullaire aigu (compression médullaire), un syndrome méningé aigu et/ou fébrile, un déficit neurologique d'installation aiguë ou subaiguë, une perte de connaissance, une crise épileptique, une confusion, un déficit neurologique au décours d'un traumatisme
- énoncer les principales hypothèses diagnostiques et hiérarchiser les examens complémentaires en présence de : un déficit moteur ou sensitif, une douleur d'un ou plusieurs membres une céphalée, un trouble de la marche ou de l'équilibre, un trouble de la conscience, une paralysie d'un nerf crânien, un tremblement, une plainte ou un déficit cognitif, un trouble du sommeil
- hiérarchiser les examens complémentaires en présence de : un syndrome pyramidal, un syndrome cérébelleux, un syndrome du tronc cérébral, un syndrome thalamique, un syndrome médullaire, un syndrome radiculaire, un syndrome de la queue de cheval, un syndrome plexique, les principaux syndromes neurogènes monotronculaires, une polyneuropathie, une mononeuropathie multiple, un syndrome de la jonction neuro-musculaire, un syndrome myogène
- suspecter l'origine neurologique et hiérarchiser les examens complémentaires en présence de : un trouble de la déglutition ou de la parole, une baisse de l'acuité visuelle, un trouble de l'olfaction ou de l'audition, un trouble du comportement et des émotions, un trouble génito-sphinctérien, un vertige
- comprendre l'interprétation d'une imagerie cérébrale et médullaire (scanner, IRM, techniques angiographiques, SPECT et TEP)
- interpréter les résultats d'une ponction lombaire (infection, hémorragie, processus inflammatoire,...)
- rassembler les informations préalables à la décision d'une prise en charge palliative

Les compétences spécifiques regroupées par grandes thématiques de la neurologie sont les suivantes :

**Epilepsie :** Diagnostiquer une crise épileptique (généralisée ou focale) ; Elaborer une démarche diagnostique à visée étiologique en présence d'une crise épileptique et identifier les éventuels facteurs de prédisposition ; Indiquer un EEG ; Diagnostiquer un état de mal épileptique, convulsif et non convulsif, et initier la prise en charge.

**Pathologies neurovasculaires :** Discerner sur l'interrogatoire et l'examen clinique un patient suspect d'AVC ou d'AIT ; Proposer une prise en charge en urgence en cas d'AVC ou d'AIT ; Elaborer une démarche diagnostique à visée étiologique en présence d'un AVC ou d'un AIT ; Interpréter sur l'imagerie cérébrale (scanner et IRM) les différentes variétés des AVC, en connaissant l'utilité des différentes séquences d'IRM ; Identifier les complications d'un AVC à la phase aiguë ; Proposer une prévention secondaire (évaluation des risques de récurrence, en fonction de la cause de l'AVC)

**Syndromes parkinsoniens :** Diagnostiquer un syndrome parkinsonien et discerner ses principales étiologies (iatrogène et dégénératives) ; Evaluer la sévérité du syndrome parkinsonien et interpréter le calendrier d'un patient (fluctuations/dyskinésies) ; Conduire un traitement à la phase de début d'une maladie de Parkinson ; Identifier les troubles suivants chez un patient parkinsonien : fluctuations motrices, dyskinésies, dysrégulation dopaminergique, confusion, hallucinations, somnolence

**Mouvements anormaux :** Suspecter les principales hypothèses diagnostiques face aux différents types de mouvements anormaux (tremblement, myoclonie, dystonie, chorée, dyskinésies, tic) ; Identifier une origine iatrogène

**Pathologies de la cognition :** Conduire un interrogatoire et un examen clinique devant une

suspicion de trouble cognitif majeur ; Identifier cliniquement les principales formes de déficit cognitif dont les formes curables ; Réaliser et interpréter un test de repérage d'un déficit cognitif  
Sclérose en plaques et autres pathologies neuro-inflammatoires : Analyser l'histoire d'un patient pour discerner un syndrome cliniquement isolé d'une sclérose en plaques (SEP) rémittente et d'une SEP progressive ; Evaluer la sévérité de la maladie, sur la base de critères cliniques et radiologiques, ainsi que le niveau d'invalidité d'un patient (échelle EDSS) ; Conduire un traitement de la poussée ; Hiérarchiser les examens complémentaires du diagnostic positif ou différentiel de SEP

Tumeurs du système nerveux central (SNC) : Elaborer une démarche diagnostique devant un tableau clinique évocateur d'une tumeur du système nerveux ; Discerner les diagnostics différentiels selon les présentations cliniques et radiologiques

Pathologies infectieuses du SNC : Elaborer une démarche diagnostique en cas de suspicion de méningite, encéphalite, myélite, abcès cérébral, empyème ; Initier un traitement urgent de méningite bactérienne ou de méningo-encéphalite herpétique

Migraines, céphalées et algies de la face : Identifier les signes d'alarme d'une céphalée d'installation récente ; Identifier et prendre en charge en urgence une céphalée en coup de tonnerre ; Identifier les arguments en faveur d'une céphalée primaire ou secondaire ainsi que les éventuels critères de gravité ; Différencier une crise de migraine d'une céphalée de tension ; Conduire le traitement d'une crise de migraine

Douleurs autres que céphalées : Diagnostiquer une douleur en identifiant ses composantes nociceptives, neurogènes et psychogènes ; Analyser le retentissement d'une douleur à l'aide des principales échelles de cotation globale (type EVA, EVN...) ou spécifiques de la douleur neuropathique (DN4, NSPI) ; Initier un traitement des douleurs nociceptives en utilisant les paliers 1, 2 et 3 de l'OMS ; Initier un traitement des douleurs neurogènes en utilisant des antiépileptiques ou des antidépresseurs

Neuropathies périphériques et sclérose latérale amyotrophique (SLA) : Elaborer une démarche diagnostique en présence d'une neuropathie périphérique, selon ses différentes présentations cliniques (mononeuropathie, mononeuropathie multiple, polyneuropathie, neuronopathie, polyradiculonévrite, plexopathie) ; Initier une prise en charge devant une suspicion de PRN aiguë

Pathologies musculaires et de la jonction neuro-musculaire : Diagnostiquer une myasthénie auto-immune, en apprécier la gravité, et initier le traitement

Pathologies neuro métaboliques et toxique : Identifier les principales atteintes du système nerveux central et périphérique secondaires à un alcoolisme aigu ou chronique

Pathologies neuro génétiques : Réaliser un entretien sur les antécédents familiaux dans un contexte de maladie neurogénétique ; Expliquer au patient et à sa famille les modes de transmission des maladies neurogénétiques et les risques de chaque membre de la famille

Pathologies du sommeil : Identifier cliniquement un syndrome d'apnées du sommeil (SAS) et ses complications cardio-vasculaires.

#### 2.4. Stages :

Stages à réaliser :

- 1 stage dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en neurologie

- 1 stage libre

Critères d'agrément des stages de niveau I dans la spécialité :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :

- le secteur d'activité neurologique individualisé
- l'activité du DES consacrée à ce secteur
- l'encadrement par une équipe de neurologues
- la variété du recrutement et des situations neurologiques rencontrées, en hospitalisation et/ou consultation
- la collaboration active avec un service d'urgence
- l'activité concentrée sur un nombre limité de lits
- la possibilité d'assister à des explorations paracliniques neurologiques (radiologie, neurophysiologie)

- la possibilité d'acquisition d'une proportion significative de compétences de niveau I (cf ci-dessous)

#### 2.5. Evaluation :

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine - participation aux enseignements : séminaires régionaux, journées d'enseignement supérieur organisées à l'occasion des journées nationales annuelles de la neurologie francophone, journée nationale organisée par le Collège des enseignants de neurologie

- plusieurs questions à réponses multiples (QRM) à valider à l'issue de chaque e-learning portant sur une connaissance

Modalités de l'évaluation des compétences :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine

- validation dans le contrat de formation des compétences à acquérir en niveau I (portfolio)  
- plusieurs cas pratiques à valider à l'issue de chaque e-learning portant sur une compétence

#### 2.6. Modalités de validation de la phase et de mise en place du plan de formation

Conformément aux articles 13 et 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine

- validation des connaissances et compétences sur le portfolio  
- validations des stages remplies par les chefs de service  
- entretien avec la commission pédagogique locale de coordination de la spécialité sur le projet élaboré par l'étudiant, permettant la mise en place du contrat de formation

### 3. Phase d'approfondissement

#### 3.1. Durée :

4 semestres

#### 3.2. Enseignements hors stages :

Volume horaire :

2 demi-journées par semaine : 1 demi-journée en supervision et 1 demi-journée en autonomie (article R. 6153-2 du code de la santé publique)

Nature des enseignements :

En application de l'article 5 du présent arrêté :

- séminaires, avec mises en situation et échanges interactifs  
- vidéoconférences  
- e-learning

Connaissances à acquérir :

Les connaissances transversales sont listées dans l'article 3 du présent arrêté.

Les connaissances spécifiques à acquérir sont les suivantes :

- démarches diagnostiques et thérapeutiques en épileptologie, pathologies du mouvement (Parkinson et mouvements anormaux), neurovasculaires, de la cognition, sclérose en plaques et autres affections neuro-inflammatoires, tumeurs du SNC, pathologies infectieuses du SNC, migraines et céphalées/algies de la face, neuropathies périphériques et SLA, pathologies musculaires et de la jonction neuro-musculaires, neuro-métaboliques et toxiques, neuro-génétiques, et pathologies du sommeil  
- approfondissement des connaissances en neurosciences fondamentales (neuropharmacologie, neuropathologie)  
- neurophysiologie : connaissances des examens (EEG, ENMG, potentiels évoqués)

visuels/somesthésiques/ moteurs), et leur interprétation en fonction du contexte clinique  
- connaissances en : bases de la rééducation de patients porteurs d'un handicap neurologique ;  
pratiques professionnelles ; organisation des parcours de soins

### 3.3. Compétences

Compétences à acquérir :

Les compétences génériques sont listées dans l'article 3 du présent arrêté

Les compétences spécifiques sont les suivantes, regroupées par grandes thématiques de la neurologie :

**Epilepsie :** Identifier les comorbidités pertinentes (psychiatriques, cognitives, troubles du sommeil) pour la prise en charge thérapeutique d'une épilepsie ; Diagnostiquer les syndromes épileptiques suivants : épilepsie absence de l'enfant, épilepsie focale idiopathique de l'enfant, épilepsie méso-temporale sur sclérose de l'hippocampe, épilepsie myoclonique juvénile, épilepsie avec crises tonico-cloniques du réveil ; Etablir le diagnostic différentiel d'une manifestation pouvant mimer une crise épileptique ou un état de mal épileptique (syncopes, crise psychogène non épileptique) ; Indiquer un EEG prolongé après privation de sommeil ; Indiquer un traitement antiépileptique ; Conduire un traitement antiépileptique en fonction du raisonnement syndromique, étiologique et du terrain (femme enceinte, personne âgée, etc...) ; Informer un patient et reconnaître les effets secondaires d'un traitement antiépileptique

**Pathologies neurovasculaires :** Mettre en œuvre et conduire une procédure de thrombolyse IV en appréciant indications, bénéfices et risques ; Adapter la thérapeutique au cours de la phase aiguë en fonction de l'évolution ; Evaluer et expliquer le pronostic à court et à long terme ; Planifier une rééducation : orthophonie, kinésithérapie ; Discerner les principales complications des AVC au-delà de la phase aiguë : dépression, troubles cognitifs, épilepsie... ; Conclure sur l'étiologie d'un AVC à partir de l'ensemble du bilan réalisé et en déduire une stratégie de prévention

**Syndromes parkinsoniens :** Identifier les troubles cognitifs et comportementaux au cours des syndromes parkinsoniens ; Conduire un traitement au stade des fluctuations motrices et au stade tardif d'une maladie de Parkinson ; Adapter le traitement en fonction de l'état moteur et psychique du patient, de l'âge, et de situations particulières (dysautonomie, hypotension, troubles vésico-sphinctériens, confusion, hallucinations, patient opéré ou hospitalisé pour une comorbidité,...) ; Planifier une rééducation : orthophonie, kinésithérapie

**Mouvements anormaux :** Hiérarchiser les examens à visée diagnostique en présence d'un mouvement anormal ; Diagnostiquer une maladie de Huntington ; Conduire le traitement d'un tremblement essentiel ; Conduire le traitement d'un syndrome choréique ; Proposer un traitement par toxine botulique face à une dystonie focale

**Pathologies de la cognition :** Analyser une plainte cognitive ; Identifier un déficit cognitif léger ; Elaborer une démarche diagnostique à visée étiologique en présence d'un déficit cognitif ; Suspecter une maladie à prions et planifier les mesures de prévention du risque de transmission ; Intégrer le résultat d'un bilan neuropsychologique dans une démarche diagnostique ; Conduire le traitement spécifique et symptomatique d'un déficit cognitif ; Annoncer une maladie d'Alzheimer ou une autre pathologie démentielle

**Sclérose en plaque et autres pathologies neuro-inflammatoires :** Evaluer et expliquer le pronostic à court (poussée) moyen et long terme ; Evaluer l'intérêt d'un bilan neuropsychologique, d'un bilan vésico-sphinctérien, d'un programme de rééducation ; Annoncer le diagnostic de SEP ou de maladie apparentée ; Conduire un traitement de fond de 1ère ligne de la SEP ; Conduire un traitement symptomatique et l'adapter selon l'évolution

**Tumeurs du système nerveux central :** Hiérarchiser les examens complémentaires utilisés pour le diagnostic des tumeurs cérébrales et médullaires primitives ; Elaborer une démarche diagnostique en cas de suspicion d'une complication neurologique métastatique d'un cancer extracérébral (métastase cérébrale, méningite tumorale, épiderme,...) ; Elaborer une démarche diagnostique en cas de suspicion d'une complication neurologique non métastatique d'un cancer extracérébral (syndrome paranéoplasique, complication iatrogène centrale ou périphérique) ; Elaborer une démarche diagnostique d'une complication neurologique non tumorale au cours de l'évolution d'une tumeur cérébrale primitive (crises comitiales, complications vasculaires, infectieuses, iatrogènes centrales ou périphériques) ; Indiquer les limites et complications des thérapeutiques chirurgicales et de la radiothérapie dans la prise en charge des tumeurs cérébrales primitives

Pathologies infectieuses du système nerveux : Identifier les manifestations neurologiques de la tuberculose, des neuro-borreliales, de la syphilis, et proposer une prise en charge ; Identifier une infection opportuniste du SNC en cas d'immunosuppression (dont SIDA), et proposer une prise en charge ; Conduire un traitement anti-infectieux en cas de suspicion de méningite, encéphalite, myélite, abcès cérébral, empyème pathologie infectieuse ; Evaluer les critères de gravité des infections du SNC, en relation avec les infectiologues et les réanimateurs

Migraines, céphalées et algies de la face : Identifier et prendre en charge une céphalée par abus médicamenteux ; Planifier la prise en charge et l'éducation thérapeutique d'un patient migraineux ; Conduire le traitement d'une algie vasculaire de la face, d'une céphalée de tension, d'une névralgie faciale

Douleurs autres que céphalées : Conduire un traitement morphinique en situations complexes : comorbidités, sujet âgé, effets secondaires, dépendance... ; Conduire un traitement de douleurs neurogènes en gérant les effets secondaires et les interactions entre les différentes molécules proposées ; Identifier les dimensions psycho-sociales d'un tableau douloureux chronique  
Neuropathies périphériques et sclérose latérale amyotrophique : Hiérarchiser les examens complémentaires à visée étiologique face à une neuropathie périphérique ; Analyser un examen électroneuromyographique pour distinguer une atteinte radiculaire, une atteinte plexique ou tronculaire, une neuropathie axonale, une neuropathie démyélinisante, une atteinte du motoneurone, une atteinte du neurone sensitif ; Hiérarchiser les examens complémentaires devant une atteinte motrice pure pour distinguer une neuropathie motrice à blocs de conduction persistants ou une neuronopathie motrice (type SLA) ; Conduire le traitement des neuropathies inflammatoires dysimmunitaires ; Conduire le traitement symptomatique d'une neuropathie douloureuse ; Elaborer la prise en charge d'un patient souffrant de SLA ; Proposer une biopsie musculaire et neuromusculaire

Pathologies musculaires de la jonction neuro-musculaire : Elaborer une démarche diagnostique en présence de douleurs musculaires ou d'une élévation des CPK ; Elaborer une démarche diagnostique en présence d'une myopathie aiguë, subaiguë ou chronique ; Elaborer une démarche diagnostique en présence d'une atteinte de la jonction neuromusculaire ; Analyser un examen électroneuromyographique pour distinguer une atteinte de la jonction neuro-musculaire pré ou post-synaptique et une atteinte myogène ; Conduire le traitement de première intention d'une myopathie inflammatoire ; Conduire le traitement d'une myasthénie auto-immune

Pathologies neuro métaboliques et toxique : Suspecter une origine métabolique, toxique ou carencielle devant une urgence neurologique ; Hiérarchiser les examens complémentaires pour rechercher une maladie métabolique ou carencielle

Pathologies neuro génétiques : Expliquer au patient et à sa famille l'organisation d'une consultation de neurogénétique et les principes d'un diagnostic pré-symptomatique, prénatal ; Respecter les règles de confidentialité dans un contexte de maladie génétique ; Expliquer les notions d'anticipation, d'expressivité variable, de pénétrance incomplète ; Planifier un diagnostic moléculaire génétique (règles de prélèvements, informations, consentements, envois de l'ADN, délais des résultats) ; Prescrire un diagnostic moléculaire génétique dans les maladies les plus fréquentes (maladie de Huntington, dystrophie musculaire) ; Utiliser les principaux sites internet concernant les maladies rares pour obtenir des informations sur les maladies neurogénétiques identifier un centre expert

Pathologies du sommeil : Diagnostiquer un syndrome des jambes sans repos et conduire son traitement ; Suspecter une somnolence diurne excessive et hiérarchiser les arguments du diagnostic clinique ; Suspecter une narcolepsie et une hypersomnie neurologique devant un trouble du sommeil ; Diagnostiquer cliniquement un trouble comportemental en sommeil paradoxal et expliquer son risque évolutif ; Elaborer la démarche diagnostique face à une agitation et des comportements violents pendant le sommeil (épilepsie, somnambulisme, terreur, confusion nocturne) ; Identifier une insomnie chronique, ses différents types et leurs causes ; Hiérarchiser les examens d'exploration du sommeil et de la vigilance, et du rythme circadien ; Conduire le traitement d'un SAS

Compétences diverses : Identifier une malformation du SNC (syringomyélie, sténose aqueducale...) ; Elaborer la prise en charge d'une spasticité : traitement médicamenteux, pompe à baclofène, toxine botulique, prise en charge rééducative ; Elaborer la prise en charge d'un trouble génito-sphinctérien lié à une affection neurologique ; Réaliser et intégrer dans la démarche diagnostique les principales échelles de cotation : NIHSS et Rankin (AVC), EDSS

(SEP), UPDRS (Parkinson), MMSE, BREF et Test des 5 mots (Cognition), échelles de douleurs  
3.4. Stages :

- 3 stages dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en neurologie
- 1 stage libre dans un lieu ayant une activité de préférence orientée vers les neurosciences (neurologie, neurophysiologie, neuroradiologie, neuropathologie, la médecine physique et de réadaptation en neurologie, psychiatrie), en lien avec le contrat de formation de l'étudiant

Critères d'agrément des stages de niveau II dans la spécialité :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :

- la présence d'une activité thématique spécialisée de neurologie (consultation thématique, centre de référence et de compétence ou centre expert, explorations neurophysiologiques, unité neuro-vasculaire...)
- la possibilité d'acquisition d'une proportion significative de compétences de niveau II

3.5. Evaluation :

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine

- participation aux enseignements : séminaires régionaux, journées d'enseignement supérieur organisées à l'occasion des journées nationales annuelles de la neurologie francophone, journée nationale organisée par le Collège des enseignants de neurologie
- plusieurs QRM à valider à l'issue de chaque e-learning portant sur une connaissance

Modalités de l'évaluation des compétences :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine - validation dans le contrat de formation des compétences à acquérir en niveau II (portfolio)

- plusieurs QRM à valider à l'issue de chaque e-learning portant sur une compétence

3.6. Modalités de validation de la phase :

Conformément aux articles 13 et 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine

Synthèse des rencontres annuelles entre l'étudiant et la commission locale de la spécialité qui portent sur la revue de l'évaluation des connaissances et compétences, des évaluations de stage (chefs de service) et des réalisations et projets de l'étudiant dans le domaine de la recherche

## 4. Phase de consolidation

4.1. Durée : 1 an

4.2. Enseignements hors stages en lien avec la préparation à l'exercice professionnel (gestion de cabinet...):

Volume horaire :

2 demi-journées par semaine : 1 demi-journée en supervision et 1 demi-journée en autonomie

Nature des enseignements :

En application de l'article 4 du présent arrêté :

- séminaires, avec mises en situation et échanges interactifs
- vidéoconférences et e-learning
- congrès et teaching courses

Connaissances à acquérir :

Les connaissances transversales sont listées dans l'article 4 du présent arrêté.

Les compétences spécifiques portent notamment sur la poursuite de l'acquisition des démarches

diagnostiques et thérapeutiques dans chacune des thématiques de la neurologie citées au point 3.2.

#### 4.3. Compétences à acquérir :

Les compétences génériques sont listées dans l'article 4 du présent arrêté.

Les compétences spécifiques sont les suivantes, regroupées par grandes thématiques de la neurologie :

**Epilepsie :** Indiquer une vidéo-EEG prolongée ; Identifier le contexte médico-légal du diagnostic et discerner les situations spécifiques (activités professionnelles et sportives) ; Identifier une pharmacorésistance, en connaître les facteurs de risque, et informer sur l'adaptation de la prise en charge ; Conseiller un bilan pré-chirurgical

**Pathologies neurovasculaires :** Adapter l'orientation du patient aux différentes filières de prise en charge après la phase aiguë ; Evaluer l'intérêt d'une craniectomie et d'une thrombectomie

**Syndromes parkinsoniens :** Evaluer l'intérêt d'une stimulation cérébrale profonde, de l'apomorphine (stylo, pompe), d'une pompe à Duodopa

**Mouvements anormaux :** Evaluer l'intérêt d'une stimulation cérébrale profonde dans des cas complexes de mouvements anormaux

**Pathologies de la cognition :** Evaluer et expliquer les conséquences individuelles et familiales (psycho-socio-professionnelles) d'une démence ; Planifier le suivi d'un patient atteint de démence, et l'accompagnement des aidants ; Planifier un hébergement transitoire ou définitif d'un patient atteint de démence, en lien avec les dispositifs spécifiques de prise en charge des patients déments

**Sclérose en plaque et autres pathologies neuro-inflammatoires :** Conduire un traitement de fond de 2<sup>e</sup> ligne de la SEP ; Poser les bases des traitements des maladies inflammatoires du SNC autres que la SEP ; Planifier un parcours de soins incluant les réseaux ; Informer et suivre un patient présentant un syndrome radiologiquement isolé

**Tumeurs du système nerveux central :** Indiquer les limites et complications de la chimiothérapie et des thérapies ciblées dans la prise en charge des tumeurs cérébrales primitives ; Planifier une prise en charge pluridisciplinaire d'un patient souffrant d'une tumeur cérébrale ; Adapter la prise en charge pratique d'un patient à la phase thérapeutique (surveillance des traitements symptomatiques et anticancéreux, évaluations des réponses au traitement, indications des soins de support) ; Planifier la prise en charge pratique d'un patient à la phase palliative

**Douleurs autres que céphalées :** Identifier les situations relevant d'un centre antidouleur et connaître le mode de fonctionnement multidisciplinaire de ces centres ; Identifier les situations relevant d'une chirurgie de la douleur ou de techniques interventionnelles ; Identifier les situations relevant d'une neurostimulation cutanée (TENS) ; Rédiger une ordonnance sécurisée

**Neuropathies périphériques et la sclérose latérale amyotrophique :** Planifier le parcours de soins d'un patient atteint de SLA, en lien avec le centre de référence ; Diagnostiquer une neuropathie génétique et conseiller le patient sur les modalités de prise en charge

**Pathologies musculaires et de la jonction neuro-musculaire :** diagnostiquer les myopathies génétiques les plus fréquentes ou pouvant bénéficier d'un traitement spécifique ; Diagnostiquer et planifier le suivi d'une maladie de Steinert ; Diagnostiquer une myasthénie congénitale, une canalopathie musculaire ; Conduire le traitement d'un syndrome de Lambert Eaton

**Pathologies neuro métaboliques et toxique :** Suspecter une maladie métabolique, toxique ou carencielle devant un tableau neurologique hors urgence ; Identifier les éléments en faveur d'une maladie métabolique devant une leuco-encéphalopathie à l'IRM ; Hiérarchiser les examens complémentaires devant un tableau de leuco-encéphalopathie métabolique ; Planifier un prélèvement biologique permettant de diagnostiquer une maladie métabolique (règles de prélèvements, acheminement)

**Pathologies neuro génétiques :** Planifier la prise en charge d'un patient en lien avec un centre de référence ou de compétence ; Evaluer l'intérêt de l'utilisation de nouvelles techniques génétiques en cas de maladie neurologique rare, à visée de recherche

**Pathologies du sommeil :** Identifier les urgences neurologiques liées au sommeil : stridor, hypoventilation des myopathes/myasthéniques/SLA, violences nocturnes, somnolence accidentogène ; Identifier les pathologies du sommeil associées aux troubles cognitifs

**Compétences diverses :** Annoncer le diagnostic d'une maladie neurologique chronique et informer le patient et ses proches ; Planifier la prise en charge pratique d'un patient à la phase palliative ; Prendre en charge dans le cadre de l'aide et du soin, en collaboration avec les autres

professionnels de santé concernés, les conséquences fonctionnelles et leurs comorbidités des maladies neurologiques chroniques au sein d'un parcours de santé coordonné

#### 4.4. Stages :

Nombre et durée des stages de niveau III :

1 stage d'un an, accompli soit :

- dans un lieu hospitalier agréé à titre principal en neurologie
- sous la forme d'un stage mixte dans des lieux et/ou auprès d'un praticien-maître de stage des universités agréés à titre principal en neurologie
- sous la forme d'un stage couplé dans un lieu agréé à titre principal en neurologie et dans un lieu agréé à titre principal ou complémentaire en neurologie et ayant une activité orientée vers les neurosciences

Critères d'agrément des stages de niveau III :

En sus des dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine, la commission d'agrément prend en compte :

- l'activité ambulatoire (en ville et/ou à l'hôpital)
- la mise en application des compétences attendues en fin de phase de consolidation

#### 4.5. Evaluation :

Modalités de l'évaluation des connaissances :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine

- la participation aux enseignements : séminaires régionaux, journées d'enseignement supérieur organisées à l'occasion des journées nationales annuelles de la neurologie francophone, journée nationale organisée par le Collège des enseignants de neurologie
- plusieurs QRM à valider à l'issue de chaque e-learning portant sur une connaissance

Modalités de l'évaluation des compétences :

Conformément à l'article 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine :

- validation dans le contrat de formation des compétences à acquérir en niveau III (portfolio)
- plusieurs QRM à valider à l'issue de chaque e-learning portant sur une compétence

Certification européenne :

Non obligatoire

#### 4.6. Modalités de validation de la phase :

Conformément aux articles 13 et 59 de l'arrêté du 12 avril 2017 portant organisation du troisième cycle des études de médecine

Rencontre formalisée de l'étudiant avec la commission locale de coordination :

Revue de l'évaluation des connaissances / compétences et revue des évaluations de stages (chefs de service).

Revue des réalisations de l'étudiant dans le domaine de la recherche au cours de son DES (présentations, articles).